

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

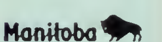


L'évaluation des pratiques de gestion bénéfiques à l'échelle des bassins hydrographiques (EPB)



























Canada





ruisseau Black

Nouveau-Brunswick







L'évaluation des pratiques de gestion bénéfiques à l'échelle des bassins hydrographiques (EPB) est un projet national dirigé par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), et Canards Illimités Canada en est un des principaux partenaires financiers. Le projet vise à mesurer le rendement de certaines pratiques de gestion bénéfiques (PGB) en agriculture à l'échelle des bassins hydrographiques et à étudier les effets des PGB sur la qualité de l'eau dans sept micro-bassins hydrographiques du Canada. Chaque site fait l'objet d'une évaluation économique à la ferme et un composant de modélisation hydrologique; la modélisation intégrée est appliquée sur deux des sites. L'étude a commencé en 2004 et prendra fin le 31 mars 2008.

Le projet EPB a facilité la création d'un réseau de laboratoires vivants à l'échelle du Canada, en réunissant des experts du gouvernement, du milieu universitaire et des organismes non gouvernementaux spécialisés en hydrologie, en économie, en modélisation et en agroenvironnement. L'étude permet ainsi de mener des activités de recherche appliquée de qualité supérieure et offre des possibilités exceptionnelles de collaboration future dans des domaines d'intérêt commun.

Les pratiques de gestion bénéfiques sont des activités agricoles fondées sur la science qui visent à réduire au minimum les répercussions environnementales potentielles, telles que l'apport des sédiments et des éléments nutritifs dans les plans d'eau par le ruissellement. Avant l'étude, l'efficacité des PGB individuelles a été en grande partie évaluée sur des parcelles expérimentales ou à l'échelle de petits champs et avec extrapolation des résultats par modélisation à l'échelle du bassin hydrographique. Le projet EPB a été mis sur pied pour combler les lacunes de ces méthodes d'évaluation grâce à l'application d'une série de PGB et à l'étude de leurs effets sur l'économie et la qualité de l'eau à l'échelle de micro-bassins hydrographiques (soit environ 300 hectares). La série de PGB a été spécialement conçue pour les conditions particulières de chacun des bassins hydrographiques.

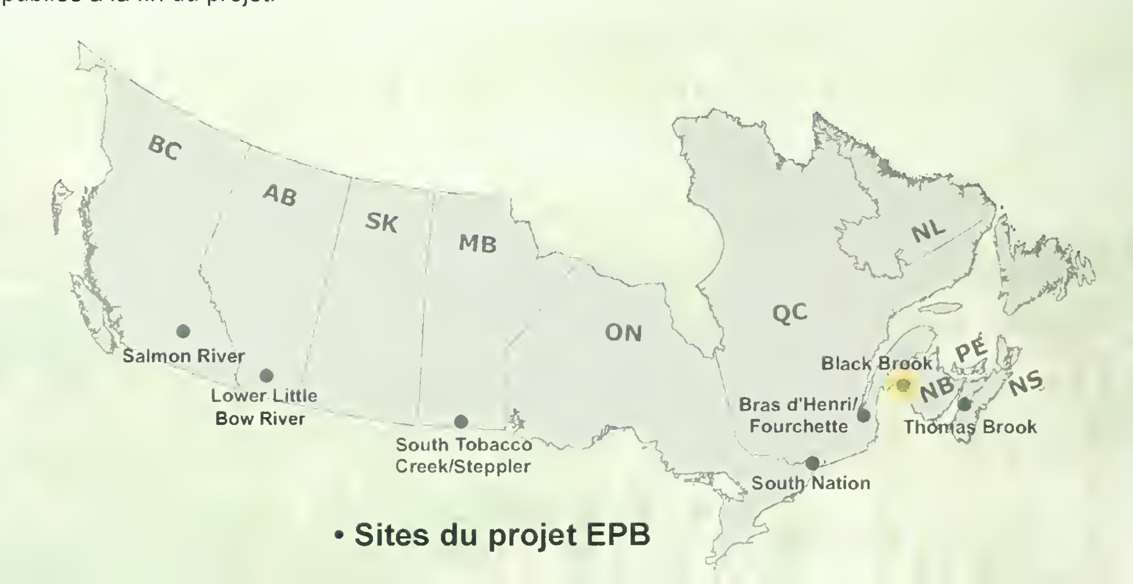
L'historique des conditions et des tendances est généralement bien comprise dans chacun des sept bassins hydrographiques de l'étude, en raison des activités et des collectes de données effectuées antérieurement par des associations locales du bassin hydrographique et par des équipes composées d'intervenants de différents organismes. On prévoit que les sites serviront de référence à long terme pour mesurer la santé des bassins hydrographiques.

Des évaluations environnementales sont menées au moyen d'un éventail de techniques de validation pour déterminer l'effet des PGB, de façon individuelle et collective, sur la qualité de l'eau à chacun des bassins hydrographiques. Parmi les méthodes employées, mentionnons l'analyse comparative historique, le jumelage de bassins, la surveillance en amont et en aval du bassin ainsi que les essais en bordure du champ. Toutes les études appliquent des évaluations sur le terrain, permettant ainsi de produire des résultats valables au plan scientifique et susceptibles d'être publiés à la fin du projet.

Des évaluations économiques à la ferme sont effectuées dans tous les bassins hydrographiques du projet EPB en utilisant les approches les mieux adaptées aux circonstances particulières de chaque site. Grâce à l'élaboration de modèles économiques et aux outils d'évaluation des répercussions, les économistes pourront déterminer les coûts et les avantages des scénarios de mise en œuvre des PGB. On examine également les facteurs socio-économiques qui pourraient affecter les décisions des producteurs pour adopter des PGB.

À chaque site du projet EPB, la **modélisation hydrologique** permet de caractériser les processus qui s'opèrent dans les bassins hydrographiques dans les conditions de base, et d'examiner les avantages de la mise en œuvre de PGB sur la qualité de l'eau. En général, on adopte un modèle de type SWAT (outil d'évaluation des sols et de l'eau) pour évaluer l'impact de divers scénarios de mise en œuvre des PGB. Ces modèles sont modifiés en fonction des conditions climatiques du Canada et de manière à tenir compte de PGB précises. Le processus est particulièrement bien engagé dans les bassins hydrographiques du ruisseau Tobacco Sud, du Bras d'Henri et du ruisseau Black.

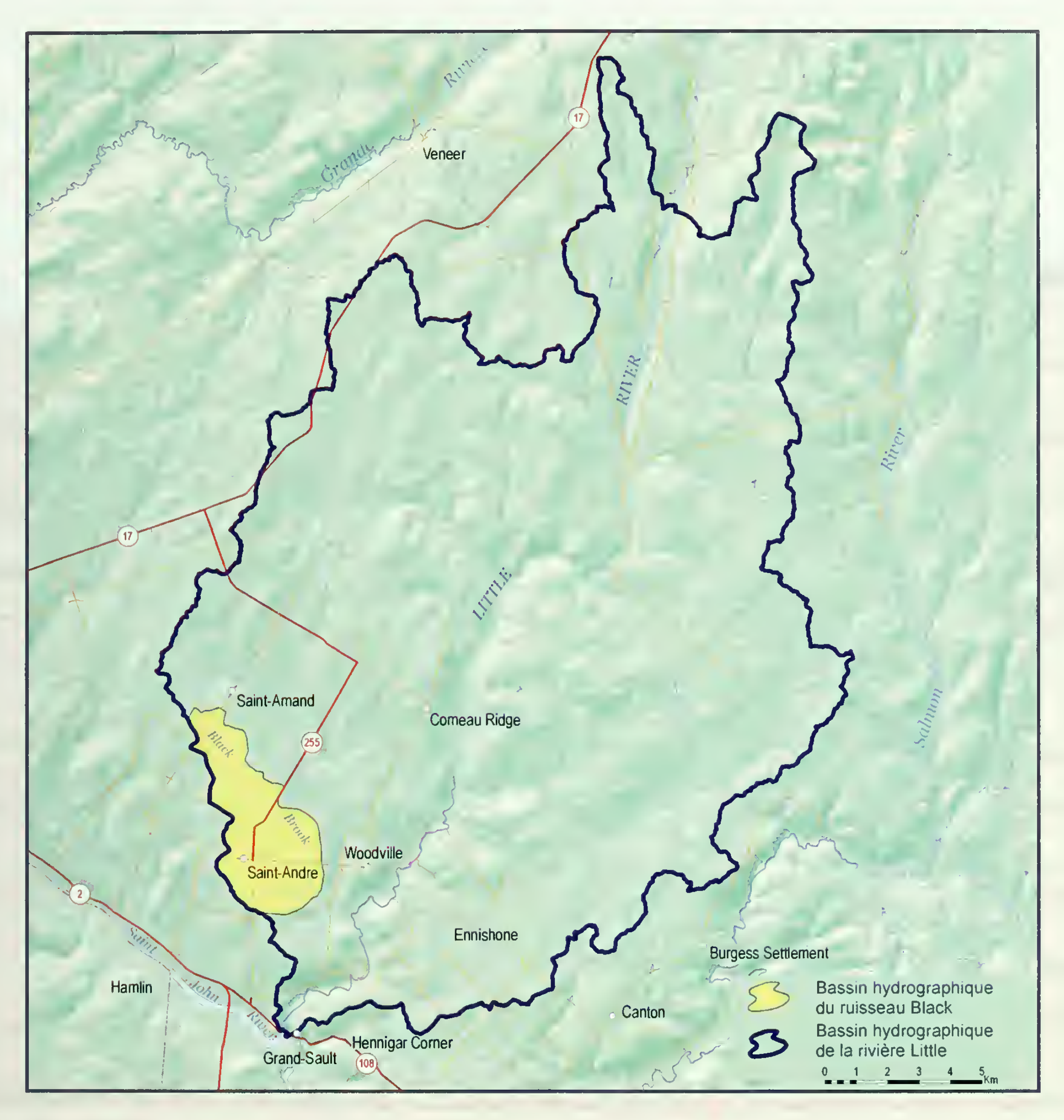
La modélisation intégrée est actuellement appliquée aux sites du ruisseau Tobacco Sud et du Bras d'Henri. Ce volet intègre les aspects hydrologiques, économiques et comportementaux des producteurs de manière à créer un outil décisionnel polyvalent pour les micro-bassins et les gros bassins hydrographiques. Les modèles sont validés à l'aide de données réelles sur les bassins hydrographiques, plutôt qu'avec des données obtenues par extrapolation à partir d'autres études.



• **Sites du projet EPB**

Le bassin hydrographique du ruisseau Black

Le bassin hydrographique du ruisseau Black, d'une superficie de 1 450 hectares, est situé dans le bassin hydrographique plus vaste de la rivière Little (340 kilomètres carrés), au nord de Grand Sault, dans le Nord-Ouest du Nouveau-Brunswick.



Le bassin hydrographique est situé dans la région de production de pomme de terre de la province, qui est prédisposée à certains des cas les plus graves d'érosion par l'eau au Canada. L'érosion des sols dans cette région est responsable de la présence de quantités excessives de sédiments et de nutriments dans les eaux de surface. Les paysages du bassin hydrographique du ruisseau Black sont dominés par des sols ayant développé un till compact et dense dont la texture varie de grossière à fine. Le relief est vallonné et l'inclinaison varie généralement de deux à neuf pour cent, mais l'inclinaison de certains segments atteint plus de 15 pour cent.

Les terres agricoles représentent environ 65 pour cent de l'assise territoriale, et le reste est soit boisé, soit utilisé pour le développement urbain et domiciliaire. La principale culture est la pomme de terre, pratiquée en alternance avec des cultures de céréales, de pois et de foin fourrager. La moitié des terres agricoles produisent des pommes de terre à longueur d'année. Les précipitations atteignent en moyenne 1 134 millimètres, dont un peu plus du quart tombe sous forme de neige.

Le projet du bassin hydrographique du ruisseau Black a été mis sur pied en 1990 à titre expérimental. Depuis ce temps, les chercheurs ont étudié les incidences de la production intensive de pommes de terre sur la qualité de l'eau de surface, fournissant ainsi au projet existant d'EPB une mine de données repères antérieures aux PGB à des fins de comparaison. Une caractérisation détaillée des ressources physiques du bassin hydrographique a été réalisée, fournissant notamment des renseignements sur les sols, la topographie, le climat et l'utilisation des terres ainsi que sur le débit et la qualité des eaux de surface. Un réseau existant de stations de jaugeage et d'échantillonnage permettra de surveiller en permanence le débit et la qualité de l'eau des sous-bassins et de la décharge du bassin hydrographique du ruisseau Black.

L'incidence de l'agriculture sur l'apport d'eau et la qualité de l'eau est surveillée dans neuf sous-bassins où l'utilisation des terres agricoles varie en intensité.

Pratiques de gestion bénéfiques au

Deux PGB sont évaluées dans le bassin hydrographique du ruisseau Black.

Déviations et voies d'eau gazonnées



L'efficacité des déviations variables et des systèmes des voies d'eau gazonnées (établis entre 1994 et 2003) pour le contrôle de l'érosion du milieu sec est évaluée. Le sous-bassin 9 comprend 101 hectares et le sous-bassin 8 comprend 200 hectares. La plupart des terres agricoles de ces sous-bassins sont protégées par des déviations et des voies d'eau gazonnées qui sont conservées et améliorées régulièrement.

Les terrasses sont une mesure populaire de conservation des sols dans des régions de production de pomme de terre comme l'Île-du-Prince-Édouard et le Nouveau-Brunswick. Une terrasse de déviation peut réduire la perte de sol à un niveau acceptable lorsque la longueur de la pente d'un champ est supérieure à la limite acceptée pour les mesures agronomiques (rotation des cultures, méthodes du travail du sol axées sur la conservation, etc.). Un niveau tolérable de six tonnes par hectare et par an a été choisi pour le Nouveau-Brunswick. Les terrasses divisent les longues pentes en une série de pentes plus courtes. Chaque terrasse intercepte les eaux de ruissellement de la zone supérieure et les dirige dans une voie gazonnée.

Une voie d'eau gazonnée est un chenal couvert d'une végétation permanente conçu pour favoriser l'égouttement des terres agricoles sans causer d'érosion. Les voies d'eau sont habituellement construites dans des dépressions naturelles du champ, où l'eau coulerait et s'accumulerait naturellement. Le gazon du chenal ralentit le débit d'eau et protège le sol contre l'érosion. Les voies d'eau sont habituellement aménagées de façon à ralentir la vitesse d'écoulement. De grands volumes d'eau peuvent être évacués de cette façon, et les voies d'eau ne sont pas assez profondes pour nuire à la lourde machinerie agricole.

Les voies d'eau gazonnées se jettent souvent dans des fossés simples ou des cours d'eau qui ont des décharges non érosives stables pour prévenir l'affouillement—l'abrasion des côtés et du bas—du lit et des berges des cours d'eau. Les déversoirs de descente enrochée ou les structures de contrôle de pente verticale sont des moyens sûrs pour diriger les eaux d'écoulement vers les décharges.

Depuis 1994, la zone d'aménagement de déviations et de voies d'eau gazonnées dans le bassin hydrographique du ruisseau Black a triplé.

5
Ms5
W1
4

ssin hydrographique du ruisseau Black

En plus de ces deux principales PGB, les effets intégrés des différentes pratiques de conservation du sol et de l'eau sont évalués dans le bassin hydrographique du ruisseau Black. Ces pratiques incluent la rotation des cultures, l'utilisation d'engrais vert, le concassage (par opposition au ramassage) de pierres, les méthodes de travail du sol axées sur la conservation ou le travail du sol réduit, la gestion des nutriments, culture en parcelles perpendiculaires à la pente et culture en bandes.

Les ensembles de données historiques sur la qualité de l'eau de surface pour les années qui ont précédé l'adoption de mesures de conservation des sols (1992-1994) sont comparés aux données accumulées depuis l'adoption de telles mesures (de 2005 à aujourd'hui).

Zones riveraines végétalisées

Dans les terres agricoles, un tampon riverain est une bande de terre végétalisée de façon permanente qui longe un plan d'eau. Il est conçu pour améliorer la qualité de l'eau en évitant que les eaux de ruissellement, contaminées par les nutriments et les sédiments, atteignent le cours d'eau. Les tampons riverains peuvent également améliorer la zone riveraine en offrant un habitat pour la faune et en stabilisant la berge de la rivière ou du cours d'eau.

Dans le projet EPB du ruisseau Black, l'efficacité des champs intercepteurs de la zone tampon riveraine végétalisée (gazonnée) dans la filtration des sédiments et des nutriments est évaluée au niveau du sous-bassin.

Sept cent soixante-dix mètres de zones tampons riveraines ont été établies dans le sous-bassin 6. Ces tampons ont habituellement une largeur de 15 mètres sur l'une ou l'autre des rives d'une voie d'eau gazonnée.



Techniques de surveillance

La qualité et la quantité d'eau dans le bassin hydrographique du ruisseau Black sont contrôlées dans neuf stations d'eau de surface. Ces stations comportent des barrages dotés de puits de mesurage et d'un dispositif de surveillance de la hauteur à platine et d'échantillonneurs d'eau automatisés. Les emplacements de ces stations de surveillance sont inscrits sur la carte des PGB aux pages précédentes.

Les échantillons sont habituellement prélevés automatiquement toutes les 72 heures. Si la hauteur de la platine augmente de cinq centimètres ou plus, ce qui indique un événement hydrologique, les échantillons additionnels sont prélevés pour refléter les changements dans la qualité de l'eau.

Une méthode d'échantillonnage composé en fonction du débit est utilisée pour recueillir des données sur le débit, la température, la conductivité électrique, le pH, la concentration en sédiment et la concentration en nutriments (azote, phosphore, potassium, calcium, magnésium) de l'eau.

Plus particulièrement, les échantillons prélevés dans la décharge (Ms1) permettront de juger de l'efficacité des PGB mises en œuvre à améliorer la qualité de l'eau dans l'ensemble du bassin hydrographique du ruisseau Black.

Les **mesures prises en bordure du champ** servent à surveiller l'efficacité des tampons riverains dans le sous-bassin 6. Des instruments de mesure ont été installés dans deux champs situés de part et d'autre d'une voie d'eau—l'un où se pratique une culture parallèle à la pente et l'autre où se pratique une culture en courbes de niveau.



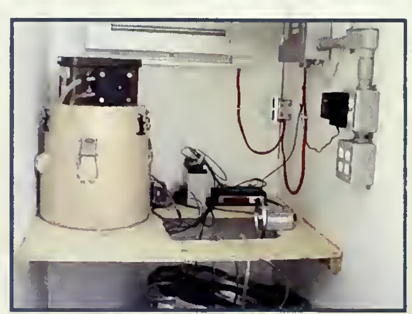


Photo en haut : Station de surveillance à Ms6

Photo à gauche : Échantillonneur automatique typique et enregistreur de données

La voie d'eau comporte un tampon d'une largeur de 15 mètres de chaque côté. Avant de se jeter dans la zone tampon et sur une distance de 15 mètres à l'intérieur de cette zone, les eaux de ruissellement sont déviées vers un système de déversoir trapézoïdal/transducteur de pression qui sert à surveiller les débits et à prélever des échantillons d'eau.

De plus, dans le sous-bassin 6, des lysimètres à succion installés dans le sol à des profondeurs de 30 et de 60 centimètres prélèvent des échantillons de l'eau du sol pour l'analyse des nutriments.

La surveillance des sources microbiennes a été réalisée entre 2003 et 2006 dans le bassin hydrographique de la rivière Little et dans le bassin hydrographique du ruisseau Black. Les échantillons ont été prélevés toutes les deux semaines des stations de jaugeage Ms1, Ms2 et Ms4, en collaboration avec Santé Canada. De plus, l'Institut national de recherche sur les eaux d'Environnement Canada réalise une étude des impacts de la production agricole sur les écosystèmes aquatiques.

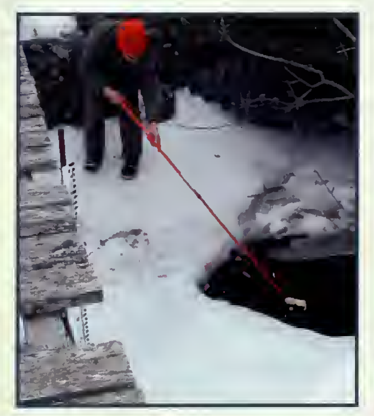
Un **contrôle des pesticides** est également effectué conjointement avec Environnement Canada dans le cadre du projet du Fonds scientifique sur les pesticides. Ce contrôle comprend un échantillonnage hebdomadaire à la décharge du bassin hydrographique du ruisseau Black, et un échantillonnage séquentiel des écoulements d'averses dans les sous-bassins 1 et 9 du bassin hydrographique du ruisseau Black ainsi qu'au barrage 12 du bassin hydrographique de la rivière Little.

Cinq stations météorologiques automatiques contrôlent la température de l'air et les précipitations. Celles-ci sont indiquées sur la carte des PGB aux pages précédentes.

Photos de gauche à droite : Échantillonneur d'eau modifié pour les résidus de pesticides, à Ms1; déversoir trapézoïdal/transducteur de pression dans le sous-bassin 6; échantillons d'eau prélevés pour l'initiative de surveillance des sources microbiennes; station météorologique à W2









En plus de la collecte de données physiques, la technologie de SIG sert à fournir de l'information sur d'autres paramètres influant sur le transport de contaminants. Des couches spatiales dans le SIG ont été créées pour le bassin hydrographique.

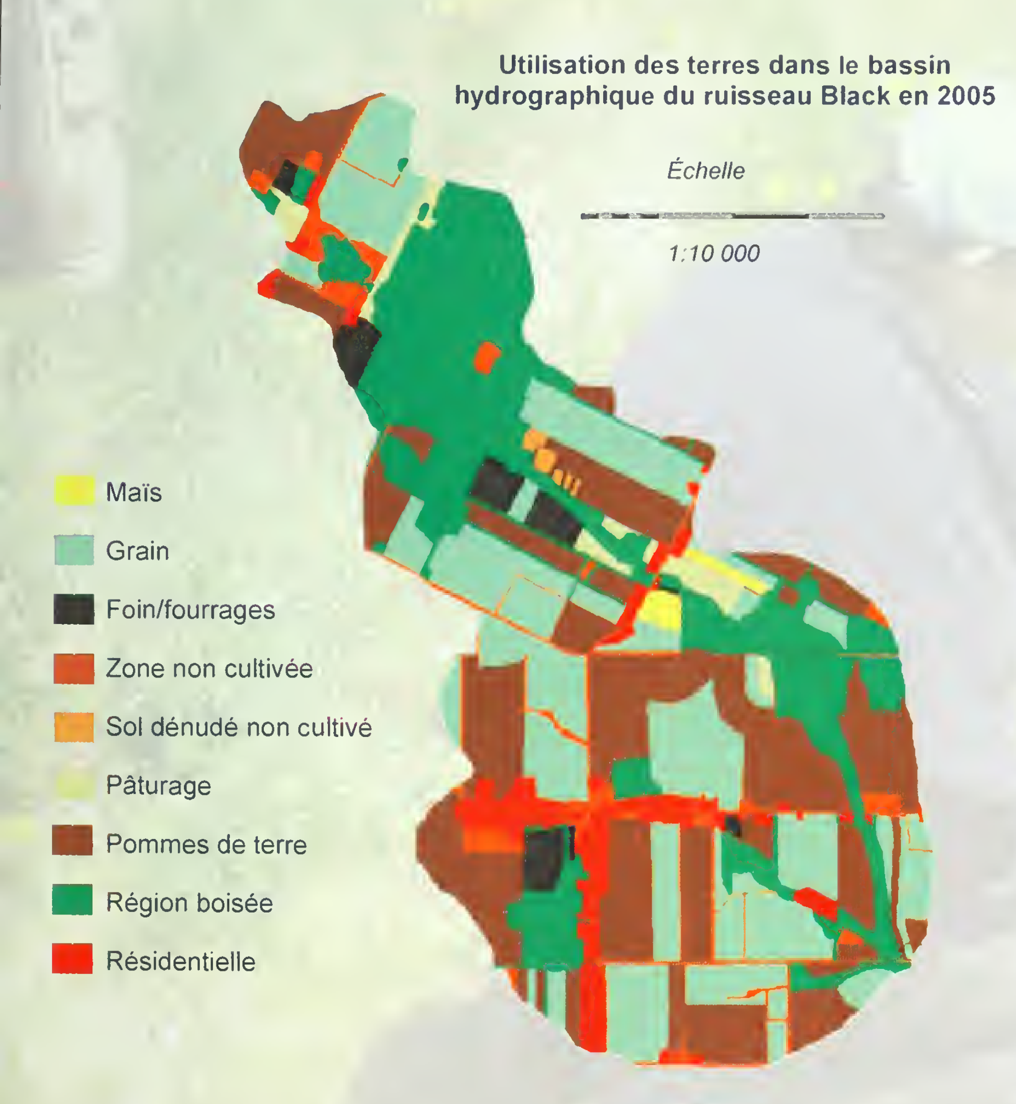
Dans le cadre du volet de la **modélisation** de l'EPB, un modèle de perte de sol et d'apport de solides basé sur le SIG et connu sous le nom de *Sediment Delivery Distribution* (distribution de déposition de sédiments) (SEDD, Université du Nouveau-Brunswick) évaluera l'efficacité au niveau du champ des systèmes de terrasses de déviation/de voies d'eau gazonnées. Le *Riparian Ecosystem Management Model* (REMM, United States Department of Agriculture) est utilisé pour évaluer l'efficacité des zones riveraines végétalisées.

Les données de sortie de ces deux modèles seront ensuite saisies dans l'outil d'évaluation des sols et de l'eau (SWAT) pour caractériser les processus du bassin hydrographique dans les conditions de base et examiner les avantages de la qualité de l'eau des PGB. Ce modèle a été calibré avec succès sur le site du projet.

En plus de la surveillance de la qualité de l'eau et de la modélisation hydrologique, le projet EPB du ruisseau Black comporte une **évaluation détaillée de l'utilisation des terres** (voir ci-dessous), qui fera partie d'une vaste évaluation économique des coûts et des avantages relatifs de la mise en œuvre des PGB.



L'échantillonnage intensif des sols aide à déterminer les caractéristiques des sols du bassin hydrographique



L'évaluation économique comporte trois volets. Le premier examine l'ensemble de données des exploitations agricoles pour le bassin hydrographique du ruisseau Black. Les données d'exploitations agricoles recueillies depuis 1991 ont été examinées pour déceler les changements aux pratiques de conservation du sol, de gestion des nutriments, de travail du sol et de rotation des cultures.

Ensuite, une enquête approfondie sur la qualité et le rendement des pommes de terre a été réalisé, et des échantillons de sol sont analysés pour déterminer la teneur en nutriments et la santé générale du sol. Une corrélation est établie entre les rendements des cultures et la santé du sol. Comme les rendements des cultures influent directement sur le revenu agricole potentiel, toute amélioration du rendement peut être calculée en termes financiers, et une valeur économique peut être assignée aux PGB qui améliorent la qualité du sol.

Finalement, l'analyse d'une exploitation agricole entière sera effectuée pour déterminer si les agriculteurs du bassin hydrographique du ruisseau Black ont les moyens de mettre en œuvre les PGB suggérées, ainsi que pour évaluer le soutien public à cette initiative.

Les études d'EPB permettront de mieux comprendre l'écologie du bassin hydrographique du ruisseau Black et, par conséquent, de nous rapprocher de l'amélioration de la qualité de l'eau ainsi que d'acquérir une idée plus précise de la valeur des PGB pour l'agriculture et l'environnement.

Les méthodes et les résultats dérivés de cette étude pourront un jour être appliqués à des bassins plus vastes et contribuer à l'amélioration de la qualité de vie d'un plus grand nombre de Canadiens.







Partenaires du projet



L'EPB est un projet multidisciplinaire dirigé par Agriculture et Agroalimentaire Canada, en collaboration avec Canards Illimités Canada, un important partenaire financier. Divers autres ministères provinciaux et fédéraux, des universités et des groupes voués à la conservation fournissent également de précieuses contributions financières et sous forme de services ou de biens. L'appui des producteurs locaux et des associations vouées au bassin a grandement contribué au succès du projet. Son budget national global s'élève à plus de 16 millions de dollars.

Autres partenaires participant au projet EPB du ruisseau Black citons: le Centre de conservation des sols et de l'eau du Canada, Pêches et Océans Canada, Environnement Canada, Santé Canada, le ministère de l'Agriculture et de l'Aquaculture et le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, l'Université du Nouveau-Brunswick, de Pommes de terre Nouveau-Brunswick, et des propriétaires fonciers et des producteurs.



Pour de plus amples informations



Pour en savoir plus sur le projet du bassin hydrographique du ruisseau Black, veuillez communiquer avec:

Lien Chow, Responsable du bassin hydrographique
AAC, Fredericton
Téléphone: (506) 452-4834
Courriel: chowl@agr.gc.ca

Herb Rees
AAC, Fredericton
Téléphone: (506) 452-4961
Courriel: reesh@agr.gc.ca

Pour en savoir davantage sur le projet EPB, consultez le site Web, à l'adresse www.agr.gc.ca/epb ou communiquez avec:

Brook Harker
Gestionnaire EPB
AAC, Regina
Téléphone: (306) 780-5071
Courriel: harkerb@agr.gc.ca

Terrie Scott
Gestionnaire adjointe EPB
AAC, Winnipeg
Téléphone: (204) 983-3870
Courriel: scottt@agr.gc.ca

AAFC# 10316F *Available in English* *Janvier 2007*